

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-136941
 (43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.CI.

G02F 1/1343
G02F 1/1337

(21)Application number : 06-277406

(22)Date of filing : 11.11.1994

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(72)Inventor : OYAMA TAKESHI

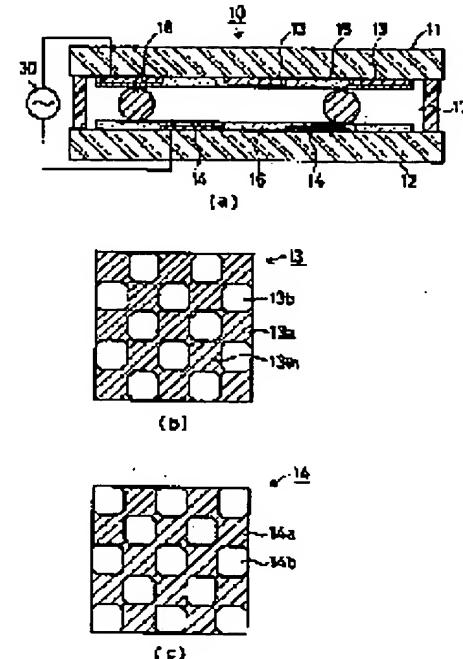
HISATAKE YUZO
SATOU MAKIKO
ISHIKAWA MASAHIKO
HADO HITOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a bright liquid crystal display device with high diffusibility, a low drive voltage, a high contrast ratio and with an excellent gradational property by providing an electrode pattern forming oblique electric field at least in the four directions.

CONSTITUTION: A transparent upper electrode 13 of a checkered pattern is formed on one surface of an upper substrate 11, and a transparent lower electrode 14 is formed on one surface opposing to each other of a lower substrate 12. The upper electrode 13 is constituted so that a conductive body unit 13a1 of which a transparent conductive body part 13a is a nearly square is connected at respective corner parts conductively to be integrated, and it forms them pattern surrounding a non-conductive body part 13b between the conductive body parts. The lower electrode 14 is formed to the checkered pattern between the transparent conductive body parts 14a and the non-conductive body parts 14b. The upper electrode pattern is symmetrical with the lower electrode pattern, and when a voltage is applied between both electrodes 13, 14 by a power source 30, the oblique electric field being the electric field having an electric field component parallel to a substrate surface in addition to the electric field in the normal direction of substrate is formed in a liquid crystal layer 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

の導電体部 1・3 a が下電極 1・4 の非導電体部 1・4 b の少なくとも一部に面するように対向しており、下電極 1・4 の導電体部 1・4 a が上電極 1・3 の非導電体部 1・3 b の少なくとも一部に面するように対向している。
 100211 この構成において、これら電極間に並臍 3 0 によって電圧を印加すると、基板法線方向の電界の他、基板面に平行な電界成分をもつ電界である斜め電界が液晶層内に形成される。
 100221 図 2 で示す例の電圧印加と液晶分子配列状態の関係を説明する。図 2 (a) は正圧印加時ににおける液晶分子配列Mを示しており、上下板版 1・1、2 間の液晶分子は均一なスプレ配列となっている。
 100231 この液晶分子配列状態において、上下電極 1・3、1・4 に電圧を印加すると、図 2 (b) に示すようく、斜め電界 c が形成されて液晶分子Mは電界にそつて斜め方向に配列する。電界 c は図 2 (c) に示すように、例えば上電極 1・3 a に向かうから、導電体部 1・3 a から下電極 1・4 の導電体部 1・4 a に向かうから、導電体部 1・3 a と非導電体部 1・3 b とをすらして対面させた上下電極の市販鏡の場合、各導電体部出位ごとに少なくとも 4 方向の斜め電界 c が形成される。
 100241 すなわち、図 2 (c) のように、上下電極の導電体部 1・3 a、1・4 a と非導電体部 1・3 b、1・4 b の配向膜 1・1、1・4 がラビング処理方向 R と同方向とした場合

ることによっている。つまり、液晶分子のチルト方向が、2以上の自由度を持つことによる。よって、電極 1・3、1・4 に電圧を印加した際にのみ図 2 (b) に示すようく斜め電界 c が発生し、分子Mのチルト方向の境界部 (図中 D) にディスクリネーションランゲンを発生させることができ、人射光を屈曲させることができる。
 100281 このように液晶分子のチルト方向が 2 以上上の自由度を持つ場合には図 2 (a) のスプレ配列が構成の他、例えば、前述したヘンド配列やならわち液晶配列成物として負の誘電異方性を有するヘミテイク液晶相成物を用い、液晶分子配列を上下基板間ににおけるアレルチル角が 90° である完全な垂直配列として高い強度を有することができる。この場合、液晶分子のチルトダウン方向の自由度が 2 以上となる。
 100291 いずれにせよ、このように液晶分子が電圧を印加しない状態で均一な分子配列Mとなり、液晶分子のチルトアングルが 2 以上である液晶分子配列にに対し、斜め電界が敏感な領域面に印加する 2 方向以上に印加されると、考慮した結果であればよい。
 100301 スプレ配列を図 3 (a) に示す。図は上基板 1・1 の配向膜 1・5 のラビング処理方向 R と下基板 1・2 の配向膜 1・6 のラビング処理方向 R と同方向とした場

斜め領域 α が生じ、図 2 (b) に示すように、これら領域界に沿って所配列する液晶分子 M は境界領域 Ω_1 、 Ω_2 で分子配列が乱される。このためこの領域を通過する光は散乱状態になる。図 1 のように、一側面内で微小な柱状模様を形成して多くの分子配列の乱れが生じるようにすることで、面接ごとに光通過と光散乱を削除することができる。

10.2.5 図 2 (a) で説明したように、電正印加状態では、配向膜の構造原理にしたがって液晶分子が一様に配向する。本発明では、図 1 (a) のように上配向膜 1.3 上に所定の方向に液晶分子配列上配向膜 1.5 を有し、下配向膜 1.4 上に所定の方向に液晶分子配列下配向膜 1.6 を有する。矢印 F₁、R₁は各配向膜 1.5、1.6 の液晶配向方向を示し、液晶層の液晶分子を非振じた状態に保持する。

10.2.6 本発明では、電正印加状態の液晶分子配列はスプレイ配列またはペンド配列であることが望ましい。

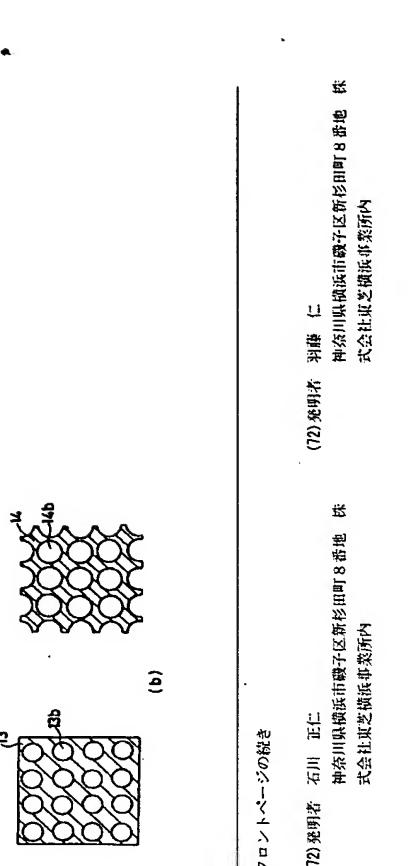
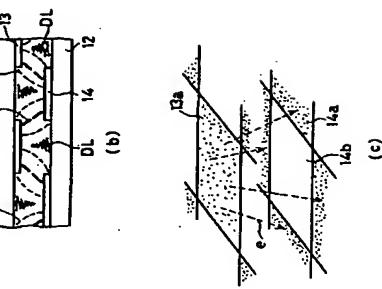
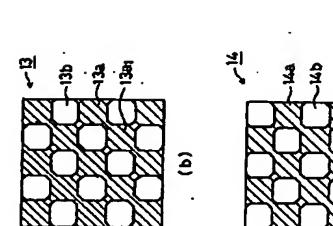
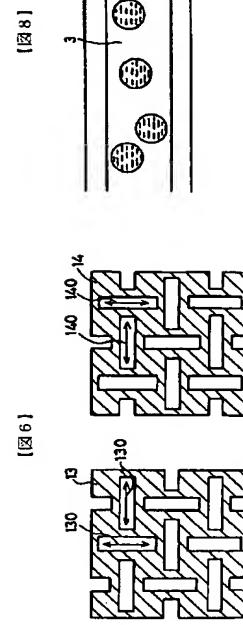
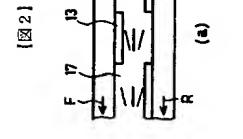
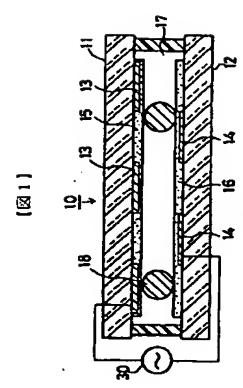
10.2.7 すなわち、図 2 (a) の分子配列構造は、いわゆるスプレイ配列であり、かつ上下基板 1.1、1.2 表面における液晶分子 M のアーチカルト角が上下ではほぼ同じことを特徴としている。こうした分子配列では境界の印加の仕方によっては分子のチルト方向が、2 方向となる。これは印加しない状態での液晶分子配列が柱状膜 1.7 の上半分と下半分で対称性をしてい

がなが状態を示しており、両基板の液晶分子 M のアーチカルト角 α が交差するたまに、液晶分子配列が一方に広がった構造になる。なお、ラビング処理方向下、R₂を交差するよう両柱板を配置させた場合は、液晶分子 M は差差角に応じてねじれ配列となる。

30 10.0.3.1 また、ペンド配列を図 3 (b) に示す。上下基板 1.1、1.2 の配向膜 1.5、1.6 に垂直配向膜を川字状に設け、これで膜を組み合わせると、糸状の電導性のネマティック液晶の液晶分子 M は図のように上側に傾斜して電導方向配列部分と液晶分子 M の組み合せになります。

10.0.3.2 スプレイ配列、ペンド配列とともに、底面側に基板表面に向かって斜め状界を印加すると、液晶分子が電界方向に沿って配列されやすく、近接する領域で方向の異なる斜め電界が発生すると、境界部に液晶分子の乱れが生じて、通過する光を散乱する。

10.0.3.3 この液晶表示セルの表示原理について、さらに詳細に説明する。図 4 はこの液晶表示セルの光学的な説明図である。また、図 5 は液晶表示セルに印加した状態における液晶分子配列の詳細な模式図である。この液晶表示セルは、前述したように印加して表示しており、側面には柱状膜 1.7 に示すように、側面の印加方向に垂直に

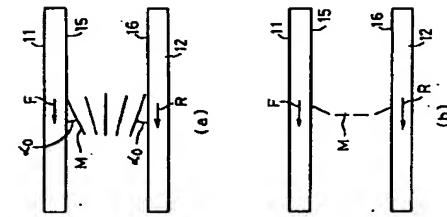


(7)発明者 石川 正仁
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地
株式会社東芝横浜事業所内

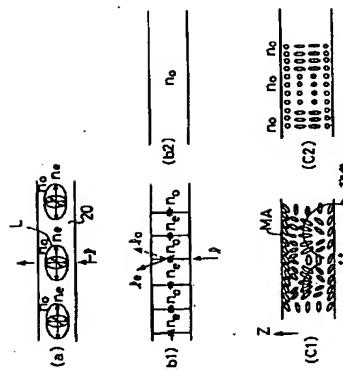
(7)発明者 羽藤 仁
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地
株式会社東芝横浜事業所内

フロントページの続き

[図3]



[図4]



8